

51

Int. Cl.:

B 60 g

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 63 c - 40

10

11

# Auslegeschrift 1 290 827

21

Aktenzeichen: P 12 90 827.9-21 (M 60047)

22

Anmeldetag: 13. Dezember 1962

44

Auslegetag: 13. März 1969

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Drehstabfederung für geländegängige Kraftfahrzeuge

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG,  
Zweigniederlassung München, 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Klanner, Dr. Rudolf; Merkle, Josef; 8000 München

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 704 373

DT-PS 909 659

DT-PS 873 939

DT-PS 1 039 374

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drehstabfederung für geländegängige Kraftfahrzeuge mit unabhängig voneinander lotrecht schwingend am Fahrzeugrahmen oder an Fahrzeugrahmenteilen aufgehängten Rädern, wobei ein Lenker auf einem Hüllrohr drehfest gelagert ist, das einen federnden Drehstab umgibt und auf der einen Seite des Lenkers drehfest mit dem Drehstab verbunden ist, dessen freies Ende auf der anderen Seite des Lenkers in einem einstellbaren Lager verdrehfest gehalten ist.

Es ist eine Abfederung für Kraftfahrzeuge bekannt, die aus Gummidrehfedern besteht und bei der zwischen einem Metallrohr, welches undrehbar am Fahrzeugrahmen befestigt ist, und zwei weiteren, das Metallrohr coaxial umgebenden Metallhülsen hülsenförmige Gummitteile in bekannter Weise einvulkanisiert sind. Hierbei tritt eine Federwirkung dann ein, wenn die Metallhülsen gegenüber dem mittleren Metallrohr verdreht werden. An einer der Metallhülsen ist ein Mitnehmer, an der anderen sind deren zwei angebracht, die zwischen sich ein gewisses Bewegungsspiel aufweisen.

Es ist auch eine Abfederung für Kraftfahrzeuge, insbesondere Lastkraftwagen bekanntgeworden, bei der jede Blattfeder mit einer Drehstabfeder kombiniert ist, die mittels einer vom Fahrersitz des Fahrzeuges aus veränderlich einzustellenden, am freien hinteren Stabende angreifenden hydraulischen Vorrichtung zum Mittragen gebracht wird.

Ferner ist noch eine Abfederung für starre Achsen oder schwingende Halbachsen an Fahrzeugen mittels zweier Drehstäbe bekannt, bei der vorteilhaft Gummipolster zwischen den Anschlägen und dem sie betätigenden Bauteil vorgesehen sind, um die Federung nicht zu hart zu gestalten.

Bei einer weiteren bekannten Drehstabfederung der eingangs genannten Art ist das Hüllrohr als zweite Feder ausgebildet und mit seinem freien Ende gegenüber dem freien Ende der ersten, inneren Feder frei verdrehbar. Das freie Ende der inneren Drehstabfeder ist in einem zur Änderung der Federvorspannung verstellbaren Lager am Fahrzeugrahmen gehalten.

Die bekannte Anordnung ist für Straßenfahrzeuge bestimmt; der Federweg entspricht dem Radweg, und der Federweg ist durch Anschläge begrenzt, die den Radweg begrenzen und üblicherweise am Rahmen angeordnet sind, derart, daß bei der maximalen Radbewegung der Lenker an einem von ihnen zur Anlage kommt.

Die Erfindung will die bekannte Anordnung so weiter ausgestalten, daß das Fahrzeug im Gelände einzusetzen ist, daß die Radbewegungen erheblich größer als die Federbewegungen sein können, und daß die Drehstabfeder auch in extrem schlechtem Gelände zuverlässig vor Überbeanspruchungen geschützt ist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß das Hüllrohr mit seinem freien Ende über den Bereich der Lenkerlagerung hinaus verlängert ist und eine mit Radialspiel versehene Kuppelung zwischen den freien Enden des Drehstabes und des Hüllrohres begrenzte Radialbewegungen zwischen den freien Enden des Hüllrohres und des Drehstabes zuläßt, am Ende eines vorbestimmten Bewegungsbereiches jedoch die freien Enden des Drehstabes und des Hüllrohres drehfest miteinander kuppelt, und daß sich das freie Ende des Drehstabes

über eine vorzugsweise hydraulische Ausgleichsvorrichtung am entsprechenden Ende des Drehstabes des anderen Rades der gleichen Achse abstützt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile der Erfindung sind im folgenden an Hand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles beschrieben. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Fahrzeug gemäß der Erfindung, und zwar in der rechten Hälfte einen Querschnitt nach der Linie III<sub>R</sub>-III<sub>R</sub>, in der linken Hälfte nach der Linie III<sub>L</sub>-III<sub>L</sub> der Fig. 2,

Fig. 2 eine Radfederung gemäß der Erfindung im Schnitt und

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 2 in größerer Darstellung.

Der Fahrzeughauptrahmen besteht im wesentlichen aus vier parallelen Längsträgern 1 bis 4 die durch Querträger und Wände 6 zu einem weitgehend bieguings- und verwindungssteifen Gebilde vereinigt sind. Die unteren Längsträger 3, 4 haben einen geringeren Abstand voneinander als die oberen Längsträger 1, 2. Der gesamte Rahmen hat auf diese Weise einen etwa trapezförmigen Querschnitt und läuft mit unverändertem Querschnitt völlig eben vom Fahrzeugheck bis zum Fahrzeugbug durch. Lediglich am Bug und am Heck selbst ist der Rahmen durch Verkürzen der unteren Längsträger 3, 4 abgeschrägt, um einen großen Böschungswinkel zu erhalten.

Die Vorderräder und die Hinterräder 8 sind jeweils Teile eines Fahrschemels, der als Baugruppe vorzufertigen und am Fahrzeughauptrahmen zu befestigen ist. Der Rahmen des Fahrschemels für die Vorderräder ist gleich dem Rahmen des Fahrschemels für die Hinterräder. Jeder Rahmen ist in der Ansicht von oben ein gabelförmiges Gebilde, in Fahrzeuggängsrichtung gesehen (Fig. 1) im wesentlichen eine sich dem Rahmen anpassende Form. In Fahrzeugquerrichtung laufende Rahmenteile sind mit 60 und 61, in Fahrzeuggängsrichtung weisende und die Rahmenteile 60, 61 miteinander verbindende Rahmenteile sind mit 62 und 62 a bezeichnet. Die in Fahrzeugquerrichtung laufenden Rahmenteile sind Träger, deren Querschnitt ein geschlossenes Hutprofil ist, die Seitenbleche der Hutprofile sind mit 9, 10 und das Deckblech mit 11 bezeichnet. Sattelteile 12 dienen der zentrierenden Auflage und der kraftschlüssigen Befestigung der Längsträger 1 bis 4. Der zusätzlichen Versteifung und dem Schutz der Antriebs-, Lenkungs- und der unteren Führungsorgane sowie des Stoßdämpfers 59 und der hydraulischen Ausgleichsvorrichtung 41 dient ein Bodenblech 13, das mit den Rahmenteilen 60, 61, 62 fest verbunden ist und einen geschlossenen Kasten bildet. Nahe dem Bodenblech 13 und nahe der Längsachse des Fahrzeugrahmens sind zwischen je zwei Seitenblechen 9, 10 zwei untere Dreieckslenker 14, 15 mit ihren Augen 16, 17 auf Bolzen 18, 19 des Fahrschemelrahmens lotrecht schwingbar gelagert. Zwei obere Dreieckslenker 20, 21 sind auf dem Drehstabfedersystem gelagert, und zwar in einer größeren Entfernung von der Längsachse des Fahrzeugrahmens als die unteren Dreieckslenker 14, 15. Sie sind zwischen Anschlägen 69, 69 a des Fahrschemelrahmens schwingbar, womit die lotrechten Radbewegungen begrenzt sind.

Die beiden Lageraugen 20 a jedes oberen Dreieckslenkers 20 bzw. 21 sind drehfest mit der Verzahnung 29 auf einem Hüllrohr 22 befestigt. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Lageraugen jedes

Dreieckslenkers und das Hüllrohr 22 der dazugehörigen Drehstabfeder 23 gleichzeitig in den Seitenblechen 9, 10 des Fahrschemelrahmens gelagert sind. Das Rohr 22 ragt in Fahrzeuginnenrichtung durch den Fahrschemelrahmen hindurch. Zwischen je zwei Seitenblechen des Fahrschemelrahmens sitzt auf dem Rohr 22 drehfest eines der Lageraugen 20 a. Zu beiden Seiten jedes Lagerauges 20 a und zwischen den Seitenblechen 9 und 10 sind wartungsfreie Flanschlager 24, 25 mit einer elastischen und dämpfenden Füllung 26 angeordnet. Die Verbindungsschrauben 27 halten die beiden Flanschlager und versteifen die in diesem Bereich offenen Hutprofile. Das elastische Lager ist so ausgebildet, daß es in axialer Richtung wenig Spiel zuläßt, jedoch große Verdrehbewegungen gestattet. In der gleichen Weise sind die unteren Lenker 14, 15, jedoch nicht auf einer Drehstabfeder, sondern auf den Bolzen 18, 19 gelagert.

Die einen Enden jeder Drehstabfeder 23 und des dazugehörigen Hüllrohres 22 sind durch eine Verzahnung 28 drehfest miteinander gekuppelt. Die anderen, freien Enden jedes Hüllrohres 22 und der Drehstabfeder 23 sind gemäß der Erfindung miteinander gekuppelt. In der Verzahnung 29 des Hüllrohres 22 sitzt drehfest der Kupplungskörper 30. Mit seinen Klauen 31 greift der Kupplungskörper in die Lücken 32 des Kupplungskörpers 33, der in der Verzahnung 34 drehfest auf dem Ende der Stabfeder 23 sitzt. An den Flanken der Lücken 32 sind Federpuffer 35 befestigt. Nach Maßgabe des Spieles der Klauen 31 in den Lücken 32 sind die in Fig. 2 rechten Enden der Drehstabfeder 23 und des Hüllrohres 22 gegeneinander verdrehbar, nach Erschöpfen des Spieles sind Feder und Hülse unter Ausschluß einer Federwirkung miteinander verbunden, wobei die Federpuffer 35 eine progressive Anschlagwirkung ergeben. Der Kupplungskörper 33 und das Hüllrohr 22 führen sich in den Flächen 36 radial gegeneinander, ohne die Bewegungsmöglichkeit zwischen dem Kupplungskörper 33 und dem Hüllrohr 22 in Umfangsrichtung zu behindern. Um das Eindringen von Wasser in den Innenraum des Hüllrohres 22 zu verhindern, ist das fest mit der Drehstabfeder verbundene Ende des Hüllrohres mit einem Deckel 66 und einem Dichtring 67 versehen. Am freien Ende des Hüllrohres 22 wird dessen Innenraum mit zwei Dichtringen 68, die in die Zentrierung 36 eingesetzt sind, vor eindringendem Wasser geschützt.

Auf einem Zapfen 37 mit Anschlußflansch 37 a, der mit dem Kupplungskörper 33 verbunden ist, ist drehfest ein Hebel 38 befestigt, der zwischen einstellbaren und gegebenenfalls in Grenzen elastischen Anschlägen 39, 40 des Lagerbockes 43 und entgegen dem Widerstand der hydraulischen Ausgleichsvorrichtung 41 schwingbar ist. Die Anschläge 39, 40 begrenzen die Schwingbewegungen des Hebels 38 und begrenzen die Wirksamkeit der hydraulischen Ausgleichsvorrichtung. Beim Anliegen des Hebels 38 am Anschlag 39 und nicht wirksamer Hydraulik wirkt der Anschlag 39 als fester Anschlag für die Drehstabfeder. Die Zylinder der hydraulischen Vorrichtung 41 sind mit dem Lagerbock 43 am Fahrzeughaupttrahmen gelagert, um die Lager 24 bis 26 zu entlasten und dienen mit dem Zapfen 37 der Lagerung der verstellbaren Federabstützung, womit die besonders einfache und platzsparende Art der Lagerung gegeben ist. Der Aufbau der hydraulischen Ausgleichsvorrichtung ist aus der Zeichnung zu ersehen

und muß nicht näher beschrieben werden. Abwandlungen der dargestellten Anordnung sind möglich. Zur Feineinstellung der Drehstabfedern 23 und der hydraulischen Ausgleichsvorrichtung 41 ist zwischen den Hebeln 38 und den Kolbenstangen der Zylinder der hydraulischen Vorrichtung eine Vorrichtung 63, 64 vorgesehen. Die hydraulischen Vorrichtungen beider Fahrschemel, die mit den Leitungen 42 untereinander verbunden sind, gleichen die Raddrücke der einzelnen Räder untereinander aus.

Die äußeren Enden der Dreieckslenker erfassen das jeweilige Fahrzeugrad in üblicher Weise mit Kugलगelenken. Alle vier Räder haben Lenkschenkel.

Die eingebauten Fahrschemel sind mit ihren Rahmen durch Schrauben 52 am Fahrzeughaupttrahmen angeschraubt. Die Schrauben sind an den Sattelstücken 12 und außerdem an den Enden der Bodenbleche 13 angeordnet.

Die Anordnung der Federung ergibt bei kurzer Einbaulänge eine gute Federweichheit, ohne daß die Federung und ihre hydraulische Abstützung wesentlich über den Radumfang herausragt. Letzteres hat den weiteren Vorteil, daß der etwaige Anbau eines weiteren Radpaares dicht an einem der gezeichneten Radpaare möglich ist.

Die hydraulische Vorrichtung am einen Ende der Drehstabfederung ist eine Unterbaugruppe, die unabhängig vom Fahrschemel montiert werden kann.

Die lotrechten Schwingbewegungen der Räder werden durch die Stoßdämpfer 59 gedämpft, wobei wegen des einfacheren Aufbaues für die Räder eines Fahrschemels ein gemeinsamer Stoßdämpfer 59 in ein Gestänge 58 zwischen den Hüllrohren 22 eingeschaltet ist.

Beim Betrieb eines Fahrzeuges mit einer Federung gemäß der Erfindung sind im wesentlichen drei verschiedene Betriebszustände zu unterscheiden: In einem ersten Betriebszustand wirken auf ein Rad der Achse senkrechte Stöße erheblicher Intensität so kurzzeitig, daß das Ausgleichssystem auf Grund seiner Trägheit nicht ansprechen kann. In diesem Fall spricht die Torsionsfeder 23 an und nimmt die Radbewegung federnd auf, bis die Nocken 31 an den einen Seitenflächen der Aussparungen 32 anschlagen. Dieser Zustand beendet die zulässige Federbewegung, und die Kupplung verhindert eine unzulässige Beanspruchung der Torsionsfeder 23. Der durch die Anschläge 69, 69 a bestimmte maximale Radweg wird nicht ausgeschöpft, nur der maximal zulässige Federweg.

Ein zweiter Betriebsbereich ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Rad der Achse einfedert, und zwar zeitlich über einen so langen Bereich, daß der Ausgleich zum Ansprechen kommt. Beim Einfedern des Rades wird über den Lenker das Hüllrohr 22 verschwenkt, im gleichen Maß wird zunächst die Torsionsfeder 23 verschwenkt, und die Teile 31, 33 drehen synchron, bis der Hebel 38 an einem der Anschläge 39, 40 zur Anlage kommt. Bis zu diesem Punkt wird über die hydraulische Ausgleichsvorrichtung mit dem Zylinder 41 und der Ausgleichsleitung die Radbewegung als Gegenbewegung auf das andere Rad der Achse übertragen. Ist der Hebel 38 an einem der Anschläge 39, 40 zur Anlage gekommen, dann wird die Torsionsfeder gespannt, bis die Nocken 31 an den einen Flanken der Lücken 32 zur Anlage gekommen sind und der Lenker 20 an einem der Anschläge 69, 69 a zur Anlage gekommen ist. Die

Nocken 31 und Flanken der Lücken 32 begrenzen den Federweg und den Radweg, die Anschläge 69, 69 a begrenzen zusätzlich den Radweg.

Ein dritter Betriebszustand ist durch gleichzeitiges Ein- oder Ausfedern beider Räder der Achse gekennzeichnet. In diesem Fall ist der Ausgleich nicht wirksam, und die Kupplungen begrenzen eine unzulässige Beanspruchung der Torsionsfeder 23.

In allen Fällen verhindern die Gummipuffer 35 ein hartes Anschlagen der Nocken 31 an den Flanken der Lücken 32 und geben der Federung eine zusätzliche Progressivität.

Die oben geschilderten Betriebszustände werden sich im allgemeinen in Grenzen überlagern, so daß die geschilderten Wirkungen im allgemeinen mehr oder weniger ausgeprägt auftreten.

#### Patentansprüche:

1. Drehstabfederung für geländegängige Kraftfahrzeuge mit unabhängig voneinander lotrecht schwingend am Fahrzeugrahmen oder an Fahrzeugrahmenteilten aufgehängten Rädern, wobei ein Lenker auf einem Hüllrohr drehfest gelagert ist, das einen federnden Drehstab umgibt und auf der einen Seite des Lenkers drehfest mit dem Drehstab verbunden ist, dessen freies Ende auf der anderen Seite des Lenkers in einem einstellbaren Lager verdrehfest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (22) mit seinem freien Ende über den Bereich der Lenkerlagerung (20 a) hinaus verlängert ist und eine mit Radialspiel (32) versehene Kupplung (31, 33) zwischen den freien Enden des Drehstabes (23) und des Hüllrohres begrenzte Radialbewegungen zwischen den freien Enden des Hüllrohres und des Drehstabes zuläßt, am Ende eines vor-

bestimmten Bewegungsbereiches jedoch die freien Enden des Drehstabes und des Hüllrohres drehfest miteinander kuppelt, und daß sich das freie Ende des Drehstabes (23) über eine vorzugsweise hydraulische Ausgleichsvorrichtung (41) am entsprechenden Ende des Drehstabes des anderen Rades (8) der gleichen Achse abstützt.

2. Drehstabfederung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Radialspiel behaftete Kupplung (31, 33) zwischen den freien Enden des Drehstabes (23) und des Hüllrohres (22) zwischen der Lenkerlagerung (20 a) und der Abstützung des Drehstabes an der Ausgleichsvorrichtung (41) angeordnet ist.

3. Drehstabfederung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bereich der drehfesten Verbindung zwischen den freien Enden des Drehstabes (23) und des Hüllrohres (22) ein Bereich vorgeschaltet ist, in dem die Verdrehung des freien Hüllrohrendes gegenüber dem freien Ende des Drehstabes in an sich bekannter Weise entgegen dem Widerstand federnder Anschlagpuffer (35) möglich ist.

4. Drehstabfederung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Drehstabes (23) einen Hebel (38) trägt, der in an sich bekannter Weise zwischen einstellbaren Anschlägen (39, 40) schwenkbar ist und auf einen Kolben des hydraulischen Ausgleichsystems (41) einwirkt.

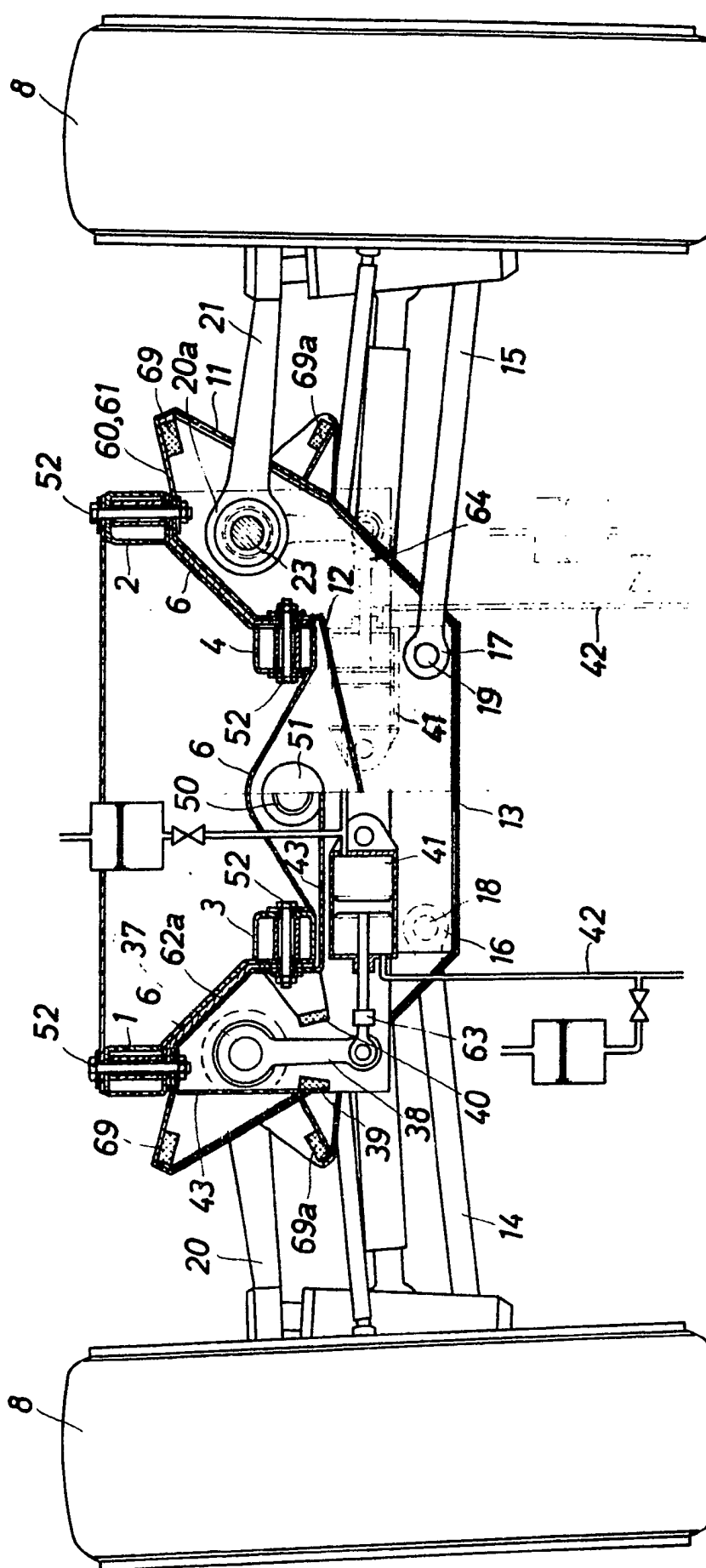
5. Drehstabfederung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an sich bekannte rahmenfeste, elastische Puffer (69, 69 a) die lotrechten Schwenkbewegungen des auf der Drehstabfederung (22, 23) gelagerten Lenkers (20) begrenzen.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

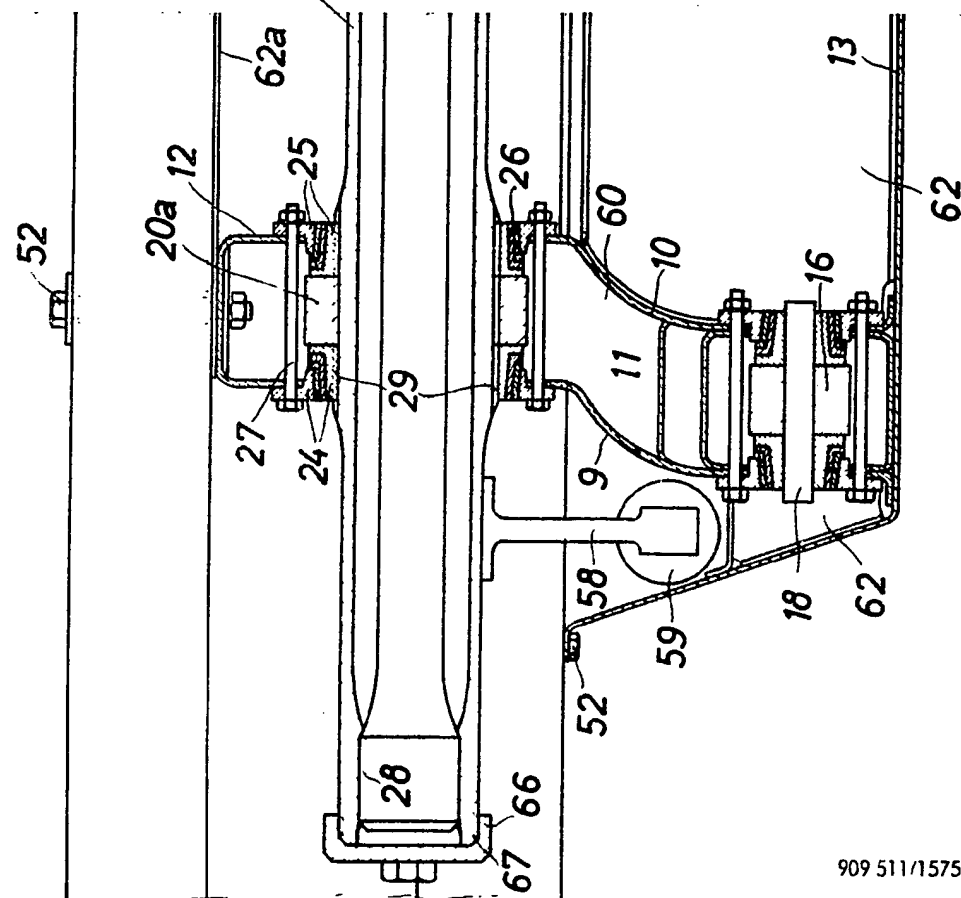
---

**Fig. 1**



**Nummer:** 1 290 827  
**Int. Cl.:** B 60 g  
**Deutsche Kl.:** 63 c - 40  
**Auslegungstag:** 13. März 1969

**Fig. 2**



**Fig. 3**

